

Cr 10-45  
Al/Ti-1.5-6

Mo → 20  
Ni Bal

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-86239

⑬ Int. Cl.<sup>1</sup>  
C 22 C 19/05  
F 16 K 1/34

識別記号

府内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月15日

7821-4K  
6559-3H

審査請求 未請求 発明の数 2 (全 5 頁)

⑮ 発明の名称 弁

⑯ 特願 昭58-193454

⑰ 出願 昭58(1983)10月18日

⑱ 発明者 多田 篤 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究所内

⑲ 発明者 藤原 鉄雄 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究所内

⑳ 発明者 河合 光雄 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究所内

㉑ 出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代理人 弁理士則近憲佑 外1名

See Page 4

#### 明細書

1. 発明の名称 弁

2. 特許請求の範囲

(1) 弁座を有する弁体及び/又は弁座を有する弁箱からなる弁において、該弁座が重量比で Cr 10 ~ 15 %, Al および Ti のうちの少なくともいずれか 1 種 1.5 ~ 6 %, Mo 20 % 以下、残部 Ni からなり、かつ弁座はそれぞれ弁体及び/又は弁箱に拡散接合されていることを特徴とする弁。

(2) 弁座と弁座シートを有する弁体及び/又は弁座と弁座シートとを有する弁箱からなる弁において、該弁座が重量比で Cr 10 ~ 15 %, Al および Ti のうちの少なくともいずれか 1 種 1.5 ~ 6 %, Mo 20 % 以下、残部 Ni からなり、かつ弁座は弁座シートに拡散接合されており、さらに該弁座シートがそれぞれ弁体及び/又は弁箱に溶接されていることを特徴とする弁。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は弁に関するもので、更に詳しくは長期間に亘る

使用が可能な弁に関するもの。

[発明の技術的背景とその問題点]

従来から、化学、原子力プラントなどの各種のプラント分野で用いるバルブ弁座には耐摩耗、耐エロージョン特性を付与するため通称ステライトと呼ばれるコバルト基合金が肉盛溶接されている。

しかしながら、かかる肉盛溶接を行った場合は、酸化物の巻込みやピンホールの発生さらには溶接時の割れの発生という欠点があった。

更に、最近ではコバルト資源の枯渇、原子力プラントの安全性向上などの観点から、Ni を基体とする溶接材料が開発されているが、その耐摩耗性、耐エロージョン性はステライトに比べ十分ではない。

[発明の目的]

本発明は上記した欠点を生じることなく、長期間に亘る使用が可能なコバルトを合金元素として含まない弁座を有する弁を提供することを目的とする。

[発明の概要]

本発明は弁座を有する弁体及び／又は弁座を有する弁箱からなる弁において該弁座が重量比で Cr 10~45 %、Al や Ti のうちの少なくともいすれか 1 種 1.5~6 %、Mo 20 %以下、残部 Ni からなりかつ弁座がそれぞれ弁体及び／又は弁箱に拡散接合したものであり、さらに弁座と弁座シートを有する弁体及び／又は弁座と弁座シートとを有する弁箱からなる弁において、該弁座が重量比で Cr 10~45 %、Al や Ti のうちの少なくともいすれか 1 種 1.5~6 %、Mo 20 %以下、残部 Ni からなりかつ弁座は弁座シートに拡散接合されており、さらに該弁座シートがそれぞれ弁体及び／又は弁箱に溶接されていることを特徴とする。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明にかかる弁の一例を第 1 図に示した。図中、1 は弁座、2 は弁座シート、3 は弁体、4 は弁箱、5 は拡散接合部、6 は溶接部、7 は弁栓、8 はボンネット、9 はハンドルである。なお、第 1 図に示した弁は、弁座 1 を弁座シート 2 に拡散接合し、かつ弁座シート 2 を弁体 3 又は弁箱 4 に

しても良く、Ni の一部を Fe で置換すること Mo の一部を W に置換することもできる。さらに溶解時に添加する脱酸、脱硫剤として Mn や Siなどを含んでいても差支えない。

なお、本発明に係る弁座桿は Ti、あるいは Al を含み溶接が困難なため、鋳造により弁座を造りこれを拡散接合により弁体、弁箱あるいは弁座シートに接合する必要がある。

一方、弁座シート 2、弁体 3 及び弁箱 4 の材料は格別限定されず、従来から用いられているものであればいかなる材料も使用可能である。

弁座 1 を弁体 3 又は弁箱 4（弁座シート 2 を介在させる場合には、該シート 2）に拡散接合する際には、直接これらを接合してもよいが、拡散接合材料を用いることが好ましい。この場合には接合強度が強固となる。該拡散接合材料としては、通常ニッケル基合金又は鉄基合金等が用いられ、好ましくはニッケル-ケイ素-ホウ素系合金、ニッケル-ホウ素系合金又はニッケル-リン系合金等が用いられる。

溶接したものであるが、弁座シート 2 を介在せることなく直接弁座 1 を弁体 3 又は弁箱 4 に拡散接合してもよい。

弁座 1 は重量比で Cr 10~45 %、Al や Ti のうちの少なくともいすれか 1 種 1.5~6 %、Mo 20 %以下、残部 Ni からなるが、これらの組成限定理由は次のとくである。

Cr は耐食性および合金の素地を強化するために必要な成分でその組成比が 10 %未満では効果が不十分であり、また 45 %を超えると粗大な初晶の相が過度に晶出又は析出し所要の耐摩耗性が得られない。一方、Al、Ti あるいはその两者は Ni と反応して合金の素地の強化と耐摩耗性の向上に寄与する成分であるが、1.5 %未満では効果が不充分で、6 %を超えると韧性の低下がみられ材料の機械的強度が損なわれるからである。さらに Mo は耐食性の向上と合金素地を強化し耐摩耗性の向上をさらに図るものであるが 20 %を超えると得られる合金の韧性低下がみられるからである。また、本発明に係る弁座桿は Al や Ti の一部を Nb や Ta で置換

また、弁座 1 を弁体 3 又は弁箱 4（弁座シート 2 を介在させる場合には、該シート 2）に拡散接合する場合には、例えば第 2 図に示したように、接合面の面積を増して接合強度を増したり、第 3 図に示したように弁座の一部又は周囲全体を溶接してスキップ食の防止や接合強度の増加を図ることができる。

本発明のうち、弁座が直接弁体又は弁箱に拡散接合している弁を製造するには、まずこれらの拡散接合面を洗浄したのち、弁体又は弁箱上に拡散接合材を載置し、次いで該材料の上に弁座材を載置して拡散接合を行う。一方、弁座シートを介在させた弁を製造するには、拡散接合材を洗浄した弁座シート上に載置し、更に拡散接合面を洗浄した弁座を該接合材上に載置してから拡散接合を行い、次いで該シートを弁体又は弁箱に溶接する。拡散接合は、空気中で行つてもよいが、不活性ガスや真空中で行つことが好ましい。また、拡散接合材を用いて拡散接合を行つた場合は、処理時間が短縮され、温度もさほど高くする必要はない。

特開昭60- 86239(3)

具体的な接合条件については、用いる弁座と相手材とに応じて従来公知と同一の条件に従えばよい。  
N.Decristofaro and C.Henschel : Weld.J., 57, 33

(1978) 等参照。

#### [発明の効果]

本発明の弁は弁座を拡散接合したものであるため、肉盛溶接により弁座を形成した場合のような酸化物の巻込みやピンホールの発生さらには溶接時の割れの発生というおそれがない。特にピンホールや酸化物の巻き込みのない事は弁座表面の研削が容易となり、製造時のみならず補修時に有利となる。

さらに本発明に供する弁座材料は耐摩耗性および耐エロージョン性に優れかつコバルトを含まないことから特に原子力プラント用の弁として好適なものとなる。

#### [発明の実施例]

##### 実施例 1～3

第1表に示した各種元素を所定量配合し、高周波溶解炉を用いて溶解した。得られた浴湯から直

径 155 mm、幅 25 mm、厚さ 6 mm のリング板を納造し次いでこれを直径 150 mm、幅 20 mm、厚さ 5 mm に機械加工した後、表面を洗浄化した。

次いで、第4図に示したように、SUS316 製の弁体 3 を用意し、この上に B 4%、Cr 15.2%、残部 Ni からなる厚さ 35 μm の拡散接合材 10 を載置し、更に該接合材 10 の上に前記で得たリング板を載置した後、拡散接合して弁座 1 を形成した。該拡散接合では、 $2 \times 10^{-5}$  torr の窒素気中にてまず圧力 1 kg/cm<sup>2</sup>、温度 1150 ℃ で 0.5 時間接合処理し、次に温度 1150 ℃ で 5 時間拡散処理した。最後に 750 ℃ で 10 時間時効処理した。以上の処理で得られた弁座を目視観察したが、いずれの実施例の場合にもクラックの発生は認められなかった。

次に、同様にして弁座 1 を弁箱 4 に接合したものを用意し、これらを組合わせて弁とした。

以上のようにして得た弁から第6-a 図(図中 11 は拡散接合層である)に示したキャビテーションエロージョン試験片を作成し、学振法に準じて振幅 90 μm、周波数 6.5 KHz で 3 時間キャビテーション

エロージョン試験を行い、弁座表面の損耗量を測定した。得られた結果を第1表に併記した。

##### 比較例 1～2

第1表に合わせて配載した各種元素を所定量配合し、高周波溶解炉を用いて溶解後、得られた浴湯からガラス管真空吸収法により直径 5 mm、長さ 300 mm の内盛溶接棒を製造した。次いで、前記実施例と同様にして弁体 3 に該内盛溶接棒を用いて内盛溶接した。該内盛接では、電流 140 A、电压 25 V で 5 層内盛し、約 8 mm の内盛部を形成した。次に、該内盛部の表面を厚さ 5 mm に機械加工して弁座を形成した。得られた弁座を目視観察したところ、微細なクラックの発生が認められた。

次に、同様にして得た弁座 1 を弁箱 4 に溶接したもの用意し、これらを組合わせて弁とした。

就いて、以上のようにして得た弁から、第6-b 図(図中 11 は内盛溶接層である)に示したキャビテーションエロージョン試験片を作成し、前記実施例と同様にしてキャビテーションエロージョン試験を行い、弁座表面の損耗量を測定した。得ら

れた結果を第1表に併記した。

以下余白

第 1 表

	Cr	Al	Ti	Mo	Mn	Si	C	B	Fe	Ni	キャビテーションエロージョン損耗量 (mg)
実施例1	3.58	3.4	1.6	2.0	0.4	0.3	-	-	-	-	3.2
2	3.75	3.7	-	1.1	0.5	0.3	-	-	-	-	1.9
3	3.91	4.1	-	0.3	0.4	0.2	-	-	-	-	3.6
比較例1	1.1.8	-	-	-	-	-	3.8	0.5	2.4	4.3	3.92
2	1.0.1	-	-	-	-	-	2.7	0.4	1.8	2.5	6.0.8

316 製の弁座シート 2 上に該内盛溶接棒を用いて内盛溶接し、弁座を形成した。なお、該内盛溶接では、前記比較例 1 ~ 2 と同様に内盛溶接して弁座を形成した。なお、比較例 6 については、最後に 750 ℃で 10 時間時効処理した。得られた弁座を目視観察したところ、微細なクラックの発生が認められた。

次に、該弁座シート 2 を弁体 3 に溶接するとともに、同様にして得た弁座シート 2 を弁箱 4 に溶接し、これらを組合わせて弁とした。

続いて、得られた弁から、第 6 b 図に示したキャビテーションエロージョン試験片を作成し、前記実施例と同様にしてキャビテーションエロージョン試験を行い、弁座表面の損耗量を測定した。得られた結果を第 2 表に併記した。

以下余白

## 実施例 4 ~ 6

前記実施例と同様にして SUS316 製の弁座シート 2 上に拡散接合材 10 を載置し、次いで該接合材 10 上に第 2 表に示した合金組成のリング板を載置した後、拡散接合して第 5 図に示した弁座 1 を形成した。なお、該弁座は前記実施例 1 ~ 3 と同様にして拡散接合した。

次に、該弁座シート 2 を弁体 3 に溶接するとともに、同様にして得た弁座シート 2 を弁箱 4 に溶接し、これらを組合わせて弁とした。

以上のようにして得た弁から第 6 a 図に示したキャビテーションエロージョン試験片を作成し、前記実施例と同様にしてキャビテーションエロージョン試験を行い、弁座表面の損耗量を測定した。得られた結果を第 2 表に併記した。

## 比較例 3 ~ 4

第 2 表に合わせて記載した各種元素を所定量配合し、高周波溶解炉を用いて溶解後、得られた浴湯からガラス管真空吸引により直径 5 mm、長さ 300 mm の肉盛溶接棒を製造した。次いで、SUS

第 2 表

	Cr	Al	Ti	Mo	Mn	Si	C	B	Fe	Ni	キャビテーションエロージョン損耗量 (mg)
実施例 4	3.58	3.4	1.6	2.0	0.4	0.3	-	-	-	-	3.3
5	3.75	3.7	-	1.1	0.5	0.3	-	-	-	-	2.1
6	3.91	4.1	-	0.3	0.4	0.2	-	-	-	-	4.0
比較例 3	1.1.8	-	-	-	-	-	3.8	0.5	2.4	4.3	3.86
4	1.0.1	-	-	-	-	-	2.7	0.4	1.8	2.5	6.15

上記試験結果より明らかのように本発明に係る弁の損耗量は比較例に比べ少なくかつコバルトを含まないことから化学、原子力などの各種プラント用の弁として好適なものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

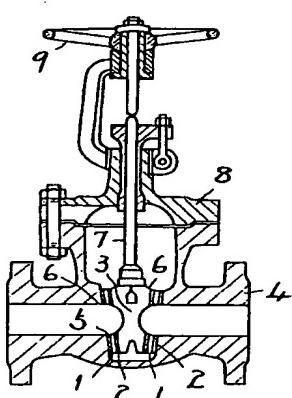
第1図は本発明にかかる弁の一例を示した概略図、第2図は拡散接合面の面積を増して接合強度を増した本発明にかかる弁の部分概略図、第3図は弁座の一部を溶接してスキッ腐食の防止や接合強度の増加を図った本発明にかかる弁の部分概略図、第4図は弁座シートを用いない本発明にかかる弁の部分概略図、第5図は弁座シートを用いた本発明にかかる弁の部分概略図、第6図(a)は本発明にかかるキャビテーションエロージョン試験片の部分概略図、第6図(b)は従来の肉盛溶接したキャビテーションエロージョン試験片の部分概略図である。

- 1…弁座、 2…弁座シート、 3…弁体、
- 4…弁箱、 5…拡散接合部、 6…溶接部、
- 7…弁構、 8…ポンネット、 9…ハンドル、

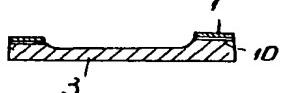
10…拡散接合材、 11…拡散接合層、  
12…肉盛溶接層。

代理人弁理士 則近城佑  
(他1名)

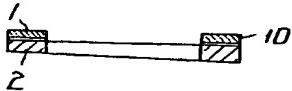
第1図



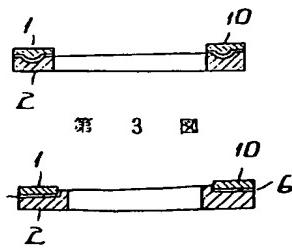
第4図



第5図



第2図



第6図



第6図

